L. P. THOMASSET,
Ingénieur agronome colonial A. I. Gx.

L'Organisation Scientifique de l'Industrie Animale en U. R. S. S.

Extrait des *Annales de Gembloux* (Février 1936).

NAMUR
Imprimerie LAMBERT-DE ROISIN, libraire-éditeur
J. Dasnoy-Lambert, successeur
28, rue de l'Ange, 28

1936

L'Organisation Scientifique de l'Industrie Animale en U. R. S. S.[1]

par L. P. THOMASSET,

Ingénieur agronome colonial A. I. Gx.

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE EN U. R. S. S.

L'objet de l'Académie est de réaliser le trait d'union entre les problèmes de la science pure et l'application des derniers progrès scientifiques à la solution rationelle des problèmes de la pratique agricole.

L'Académie se compose : 1° d'hommes de science s'occupant seulement de science pure; 2° des praticiens de valeur ayant publié déjà une littérature suffisante. En général le nombre de savants qui font partie de l'Académie est plus grand que celui des praticiens. Actuellement, le président de l'Académie est un praticien, le Commissaire de l'Agriculture qui est un agronome de profession. Le vice-président est le très éminent biologiste ZAWADOSKY, à l'obligeance de qui nous devons ces notes.

Nous avons eu le plaisir d'assister à une séance de l'Académie, à laquelle étaient réunis non seulement les éminents académiciens, mais aussi les zootechniciens de toutes les régions de l'U. R. S. S. Ainsi réunis, théoriciens et praticiens, gens de Moscou et de

(1) *Conférence donnée à l'A. I. Gx. le* 15 *janvier* 1936.

chacune des provinces, on discutait un plan d'ensemble à appliquer en vue de l'élevage des différentes races de bétail de l'U. R. S. S., et l'adaptation de ce plan aux conditions locales. Plusieurs fois dans l'année, les techniciens des différentes régions se réunissent ainsi, chose que nous trouvons très intéressante et un principe qui devrait être appliqué dans tous les pays. Ainsi les théoriciens ont une idée bien nette du problème national, qui n'est que la somme des problèmes régionaux, et le technicien régional obtient des directives très intéressantes quant au rôle à accomplir dans la région qui lui est assignée, appliquant au progrès de la région les dernières acquisitions des sciences que seuls les « as » des laboratoires importants sont en mesure de lui fournir, en travaillant non pas à l'aveuglette, mais d'après un plan bien établi.

L'Académie comprend deux sortes d'organisations bien distinctes : 1° les « *Instituts* », elle en compte dix-sept; 2° les « *Sections de l'Académie* ».

1° **Les Instituts.** — Dans les Instituts on effectue le travail d'expérimentation. Un Institut est affecté à chaque branche de l'activité agricole. Ainsi par exemple, il existe l'Institut de l'Industrie Animale, qui fera l'objet de la présente causerie; l'Institut de l'Electrification des Campagnes, etc.

2° **Les Sections d'Académie.** — Dans les sections on discute les affaires urgentes et d'actualité. Le Gouvernement est éclairé sur la marche à suivre dans la solution des problèmes agricoles. Nous avons assisté à une de ces discussions, comme nous l'avons déjà dit plus haut. Le problème de la distribution des races était à l'ordre du jour. Praticiens et théoriciens réunis discutaient les mesures pratiques pour déterminer la meilleure race pour chaque région, ou s'il était raisonnable d'améliorer la race locale par l'introduction de sang étranger ou par sélection; quelle méthode de sélection appliquerait-on. En général un point sur lequel tout le monde était d'accord, c'est qu'il fallait employer dans la plus large mesure possible la fécondation artificielle pour arriver à un résultat rapide. Quant à la marche suivie pendant la discussion, elle est plus ou moins celle-ci : le matin, un savant lit un rapport; la discussion tourne ensuite autour de l'application à la pratique des idées de ce rapport. Les praticiens montent à la tribune exposer leurs vues; le public de techniciens admis dans la salle approuve plus ou moins ou désapprouve l'orateur en applaudissant plus ou moins fort.

INSTITUT DE L'INDUSTRIE ANIMALE.

L'industrie animale compte deux Instituts importants. 1° Le plus important est l'Institut de l'Industrie Animale (All-Union Institute of Animal Husbandry, Moscou). 2° L'Institut d'acclimatation et d'hybridation, qui se trouve à Ascania Nova.

Ces Instituts ont un but pratique dans leurs investigations.

L'Institut de l'industrie animale dirige le travail scientifique des Instituts qui lui sont attachés et qui sont répartis dans tout l'U. R. S. S. En effet, dans chaque région il y a un Institut qui s'occupe de la solution des problèmes locaux concernant le bétail. La station expérimentale locale se fait elle-même un plan des travaux qu'elle juge bon de réaliser et soumet ce plan à l'Institut central se trouvant à Moscou. Ce plan est accepté ou corrigé à l'Institut de l'industrie animale, qui donne les conseils qu'il considère nécessaires à la station régionale. Les spécialistes de l'Institut visitent de temps en temps les stations régionales pour y organiser le travail, contrôler, etc. Ce contrôle a seulement un caractère scientifique, et non administratif.

Nous allons passer en revue assez rapidement quelques-unes des institutions et laboratoires attachés à l'Institut de l'industrie animale et quelques Instituts similaires, et passer en revue quelques-uns de leurs travaux. Voici pour donner une idée de l'importance de l'Institut de l'industrie animale, la nomenclature des laboratoires qui le composent :

1° Génétique et sélection;
2° Reproduction artificielle;
3° Physiologie du développement;
4° Endocrinologie;
5° Physiologie de la lactation;
6° Laine et poil;
7° Digestion;
8° Bromatologie;
9° Ionification;
10° Biochimie;
11° Microbiologie;
12° Zoohygiène;
13° Mécanisation (Problèmes de mécanique en rapport avec l'élevage);
14° Economie et Organisation (Economie animale);
15° Zootechnie;
16° Kinologie.

Rien que la nomenclature de tous ces laboratoires spécialisés, destinés au progrès de l'industrie animale en U. R. S. S. donne une idée de l'ampleur avec laquelle le Gouvernement soviétique a compris le rôle de la science dans l'élevage. Mais lorsqu'on ajoute que beaucoup de ces laboratoires comptent 40 à 50 personnes pour le travail de recherche et qu'une quantité innombrable de petits laboratoires locaux se trouvent disséminés dans l'immense pays de l'U. R. S. S., on comprendra alors la véritable raison du formidable essor qu'ont pris en U. R. S. S. les sciences biologiques appliquées, en ces dernières années, et pourquoi sont si nombreux les savants étrangers qui visitent l'U. R. S. S., malgré la grande distance qui sépare ce pays du monde occidental.

Nous parlerons sommairement ici de la plupart de ces laboratoires en résumant en quelques phrases leurs travaux les plus importants.

LABORATOIRE DE LA PHYSIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT.

Ce laboratoire se trouve installé dans le Zooparc à Moscou. Il est dirigé par l'éminent biologiste prof. M. ZAWADOSKY, vice-président de l'Académie d'Agriculture, qui a bien voulu nous donner les renseignements qui suivent. Le professeur ZAWADOSKY est un des plus remarquables biologistes, non seulement de l'U. R. S. S., mais du monde entier. Il joint à son talent une hospitalité charmante pour le scientiste étranger.

Nous citerons par la suite quelques-uns de ses principaux travaux et de ceux de ses collaborateurs, en résumant seulement les faits les plus intéressants, et du point de vue théorique, et du point de vue pratique.

Les travaux les plus intéressants du point de vue théorique sont ceux concernant l'interaction des organes.

Puisqu'une glande endocrine contribue au développement d'un caractère, on s'est demandé si ce caractère dans son développement n'était pas à son tour de nature à influencer le développement de la glande en question. Voici une série de faits très intéressants cités par l'académicien ZAWADOSKY :

Le testicule contribue au développement de la crête chez le coq en tant que caractère sexuel secondaire. Si on coupe la crête, le testicule devient jusque deux fois et demie plus grand. Pour savoir s'il s'agit d'une substance spécifique freinant le développement du du testicule, ou non spécifique, il alimente des jeunes rats avec de la crête. Il en résulte un développement imparfait des glandes sexuelles chez ces rats. Puisque l'ovaire influence le développement de

l'utérus, il enlève ce dernier chez des jeunes rats et il obtient ainsi un développement prononcé de l'ovaire, ce qui prouve que l'utérus à son tour influence le développement de l'ovaire.

De l'alimentation et transplantation de vésicules séminales et prostate chez des jeunes rats, il résulte un développement retardé et imparfait des glandes sexuelles, surtout prononcé pour les vésicules séminales. L'enlèvement des vésicules séminales et prostate hâte le développement des autres glandes sexuelles.

Le développement du lobe antérieur de l'hypophise est inhibé par le développement des glandes sexuelles. Quand on soude ensemble un individu en croissance avec un autre jeune mais châtré, il y a une précocité plus grande, parce qu'il y a un développement très actif de l'hypophise de l'individu châtré qui n'est plus freiné par la glande sexuelle.

On fait aussi dans cet Institut des travaux concernant la provocation de l'état de chaleur et de l'ovulation artificielle.

Les injections de Prolan A et d'extrait d'urine de femme enceinte ont réussi chez la brebis à provoquer l'ovulation, mais pas l'état de chaleur. Les ovules sont souvent anormaux et on n'obtient pas de bons résultats. Il paraîtrait que le corps jaune qui se forme dans l'ovulation provoquée artificiellement n'est pas de même nature que celui produit à la suite des chaleurs qui suivent l'enlèvement d'un corps jaune, puisque cet enlèvement est suivi d'un état de chaleur réel. Je pense qu'on devrait essayer de provoquer les chaleurs en injectant des doses très petites de prolan suivies de doses plus fortes à un intervalle à chercher, puisque dans la nature il est probable que le processus de production de l'hormone excitant l'ovaire est loin d'être aussi brutal que lorsqu'on ajoute tout à coup par injection cette grande quantité. Chez la vache, au contraire, l'injection provoque l'état de chaleur sans provoquer l'ovulation. Chez le lapin on obtient l'ovulation, et avec les ovules produits, un bon pourcentage de fécondations réussies.

Des études ont démontré que sans la présence de la vitamine E, la fonction hormonale des testicules cesse. Un travail qui me semble très intéressant pour l'élevage belge est celui entrepris sur la vitamine D. Comme source de vitamine D, on utilise, dans ce laboratoire, la levure irradiée, soit par le soleil (au Caucase), soit par la lampe à rayons ultra-violets (lampe de Bach). Surtout employé pour combattre le rachitisme chez les poussins.

Avec l'emploi d'un supplément de lumière artificielle, on obtient une plus grande lactation chez les vaches.

On effectue aussi l'étude des lysats, c'est-à-dire des produits

provenant de désintégration d'un tissu par les saprophytes, stimulant l'activité de ce tissu.

Le professeur ZAWADOSKY étudie des moyens de regénération des vieux mâles par la traumatisation du testicule au moyen d'une aiguille ou autre instrument. Le produit de désintégration produit par cette traumatisation provoque un supplément d'activité de l'hypophise et un rajeunissement des fonctions sexuelles.

LABORATOIRE D'INVESTIGATION POUR LA LAINE ET LE POIL.

Laboratoire remarquable dirigé par une jeune et intéressante personnalité, le professeur ILGIN. Puisque nous faisons allusion ici à la jeunesse du Directeur, disons qu'un des traits les plus remarquables de la manière dont les dirigeants russes ont compris le rôle du scientiste et probablement un facteur important du grand élan pris par la science russe d'après révolution, c'est qu'au contraire de ce qui se passe malheureusement dans beaucoup de pays, ce n'est pas l'âge, mais le talent qui est le seul critérium dans le choix des directeurs de laboratoires et d'entreprises mêmes importantes. C'est ainsi, pour ne citer qu'un exemple, que le très éminent professeur ZAWADOSKY, actuellement vice-président de l'Académie d'Agriculture à l'âge de 40 ans, était déjà directeur du laboratoire de la physiologie du développement, qui compte une cinquantaine de personnes dédiées à la recherche, à l'âge de 27 ans.

Suivant la même méthode que pour la description des travaux des autres laboratoires, nous ne parlerons que des travaux les plus remarquables du professeur ILGIN.

Il a effectué des travaux sur le rôle des différentes sortes de lumière sur la croissance du poil. Les rayons ultra-violets ne semblent pas avoir d'influence. Par contre les rayons infra-rouges produisent un supplément de croissance. Cet effet cesse à partir d'un certain moment.

L'importance de ces travaux est à mon avis la suivante : on ne connaît presque rien sur la physiologie de la laine et du poil. Il y a cependant des génétistes qui font la grossière erreur de parler par exemple d'hérédité de la finesse, oubliant qu'au contraire de ce qui se passe pour les autres qualités qu'ils étudient dans l'animal adulte quand elles sont définitivement établies et stabilisées, la laine est un tissu constamment en croissance et en variation très forte avec les agents du milieu et, comme nous l'avons bien montré dans une série de recherches, manifestant des caractères nettement différents à chaque condition de milieu. Tous les travaux susceptibles de mener à une meilleure connaissance de la physiologie de la laine

sont de nature à éclairer la génétique de celle-ci, et le travail du égnétiste doit être précédé de celui du physiologiste.

Une série de travaux très intéressants tant du point de vue théorique que pratique sont les expériences menées pour provoquer la mue artificielle du poil. L'objet pratique de ces expériences est le suivant :

1° Recueillir la laine sans avoir besoin de tondre les moutons.

2° Dans les races peu améliorées, séparer le jarre de la vraie laine.

Ces résultats sont obtenus par l'administration soit « per os », soit par injection sous-cutanée de drogues à base d'acétate de thallium. On administre la drogue, et huit à dix jours après, le poil commence à s'affaiblir à la base et l'on peut alors arracher la toison tout entière en tirant simplement à la main quelques jours avant qu'elle tombe de par elle-même (ce qui se produit 10 jours après). Pour cette opération, on n'a qu'à ouvrir la toison sous le ventre, en traçant une ligne de séparation à la main pour rendre plus régulière l'opération. Après on n'a qu'à tirer doucement la laine de chaque côté de la ligne, et la toison sort tout entière, laissant le mouton entièrement nu. La laine reste tellement unie entr'elle dans les toisons provenant de races à toison grossière qu'elle est difficile à séparer. Par contre dans les races à laine fine, les mèches se séparent facilement. Puisque le mouton reste complètement nu, la laine qui reste quand on le tond avec les forces est économisée, et on obtient ainsi une toison plus lourde. D'autre part, la laine étant ainsi sensiblement plus longue, elle gagne dans une qualité importante.

Avant de parler des travaux du professeur Ilgin sur la séparation de la laine et du jarre, il faut que l'on s'entende sur la signification de ces mots et sur l'intérêt que présente cette séparation, tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique.

La plupart des animaux que nous connaissons qui se protègent du milieu extérieur par une couverture de poils possèdent dans leur peau deux sortes bien distinctes de poils : un poil très fin et en général très abondant, appelé duvet, et un poil plus gros, plus long, à moëlle bien apparente, appelé jarre. C'est une association heureuse qui concourt à un meilleur isolement du corps animal contre le milieu extérieur. Nous retrouvons d'ailleurs des formations semblables chez les oiseaux : plumes et duvet.

Dans la toison des moutons nous ne retrouvons pas seulement ces deux formes simples, mais toute une série de poils qu'on peut

assimiler plus ou moins au jarre, et une au duvet. Voici d'après une classification personnelle ces différentes sortes :

1° *Laine* : fibre sans moëlle; croissance continue.

2° *Laine à moëlle fractionnée.*

3° « *Gare* » ou « jarre long », ou « long hair », fibre à moëlle bien apparente, à croissance continue; quand la moëlle est interrompue quelque part, ce qui n'arrive qu'accidentellement, le brin s'amincit en cet endroit, ce qui ne se produit généralement pas dans la laine à moëlle fractionnée.

4° « *Kemp* » : fibre très grossière, aspect crayeux, *moëlle très grosse, croissance* discontinue (tombe tous les ans); très ovalée, très cassante. La courbe de fréquence qui est régulière et présente un sommet pour les autres fibres, présente ici de très nombreux sommets.

La laine à moëlle fractionnée présente une courbe de fréquence des finesses identique à celle du « gare », si on fait abstraction de la moëlle. Elle diffère de la laine sans moëlle par une courbe de fréquence à sommet très haut et dans une région bien déterminée du diagramme, et par une épaisseur plus grande.

Pour comprendre ce qui suit cependant, il suffit de dire qu'on peut assimiler la laine au duvet et les autres poils au jarre. Du point de vue industriel, le jarre est tout à fait indésirable, car il est cassant et ne prend pas les teintures (il apparaît sous forme de fibres blanches dans les tissus écossais).

Or les races peu améliorées qui forment l'immensité du troupeau russe possèdent une énorme quantité de jarre. Jadis on pratiquait même de coûteuses opérations mécaniques pour séparer le jarre de la laine, séparation qui était en plus imparfaite. Le but des recherches du professeur Ilgin était de séparer le jarre de la laine fine. Il y parvient comme ceci : la laine tombe avec une dose d'acétate de thallium plus petite que le jarre. On donne donc à l'animal une dose de drogue suffisante pour faire tomber la laine mais insuffisante pour faire tomber le jarre; celui-ci reste attaché à la peau et on le sépare de la laine en arrachant celle-ci au moyen d'un peigne. C'est comme on le voit une solution très élégante d'un problème économique. On pourrait se demander si les drogues n'ont pas une influence nuisible sur les propriétés technologiques du brin, par exemple sur sa résistance; il n'en est rien. On peut aussi se demander quelle est son action sur la nouvelle laine qui pousse. La peau du mouton restant entièrement nue et l'action des agents du milieu ayant une influence favorable sur la croissance, la laine pousse plus vite.

Quant à l'influence de l'acétate de thallium sur la santé de l'animal, il est toxique, mais sa toxicité est variable selon les circonstances. Ainsi il est plus nuisible pour des animaux maintenus dans des conditions artificielles d'alimentation que sur des animaux élevés en plein air. Il est beaucoup plus nuisible pour les races améliorées que pour les races peu améliorées, à tel point que pour le moment le professeur ILGIN pense que seule son utilisation pour les races peu améliorées sera du domaine de la pratique. En tenant compte de toutes ces conditions et en les combinant d'une manière rationelle, on peut arriver à un emploi pratique de cette méthode sans danger. D'ailleurs le laboratoire s'occupe actuellement de l'étude approfondie des conditions de toxicité de l'acétate de thalium et de la recherche de neutralisation de cette toxicité par des moyens chimiques.

Il est une constatation très intéressante : c'est que la drogue n'agit pas chez les animaux ayant subi la thyroïdotomie.

Un fait aussi très intéressant c'est que les régions du corps présentent des différences très nettes quant à la manière d'agir de l'acétate de thalium. C'est ainsi que la toison du dos est la première à tomber, et celle de la poitrine la dernière, avec la plus forte dose.

On a répété ces expériences sur des chèvres, des lapins de différentes races, des rennes.

Une autre série de travaux particulièrement intéressants exécutés par le professeur ILGIN sont ceux concernant la mise en évidence des facteurs héréditaires récessifs.

Le chat siamois possède un poil plus noir sur la tête et les extrémités que sur le corps. Si on coupe le poil et qu'on laisse pousser celui-ci dans une température basse, le nouveau poil est plus uniformément foncé.

ILGIN a fait avec des lapins de l'Himalaya des expériences montrant que dans chaque partie du corps il existe une basse température à partir de laquelle le nouveau poil est noir.

Si on fait tomber le poil d'un lapin par l'acétate de thalium, le nouveau poil présente d'autres caractères si l'animal est impur.

Il est inutile d'insister sur l'énorme importance pratique de ces travaux.

LE LABORATOIRE DE FÉCONDATION ARTIFICIELLE.

Il n'est pas douteux que le rôle joué par la fécondation artificielle dans le progrès de l'industrie animale en U. R. S. S. est de loin le plus important. Nous irons même jusqu'à dire qu'en matière

d'élevage en général, *c'est l'acquisition la plus importante faite jusqu'à ce jour par les sciences zootechniques.*

Le rôle de la fécondation artificielle en élevage est :

1° Contribuer à l'amélioration rapide du cheptel d'une région ou d'un pays en obtenant la plus grande descendance possible des mâles jugés intéressants.

2° Permettre l'emploi de reproducteurs mâles de grand prix, car, étant donné leur grande descendance, leur quote-part dans la détermination du prix de revient des descendants se trouve réduite d'autant.

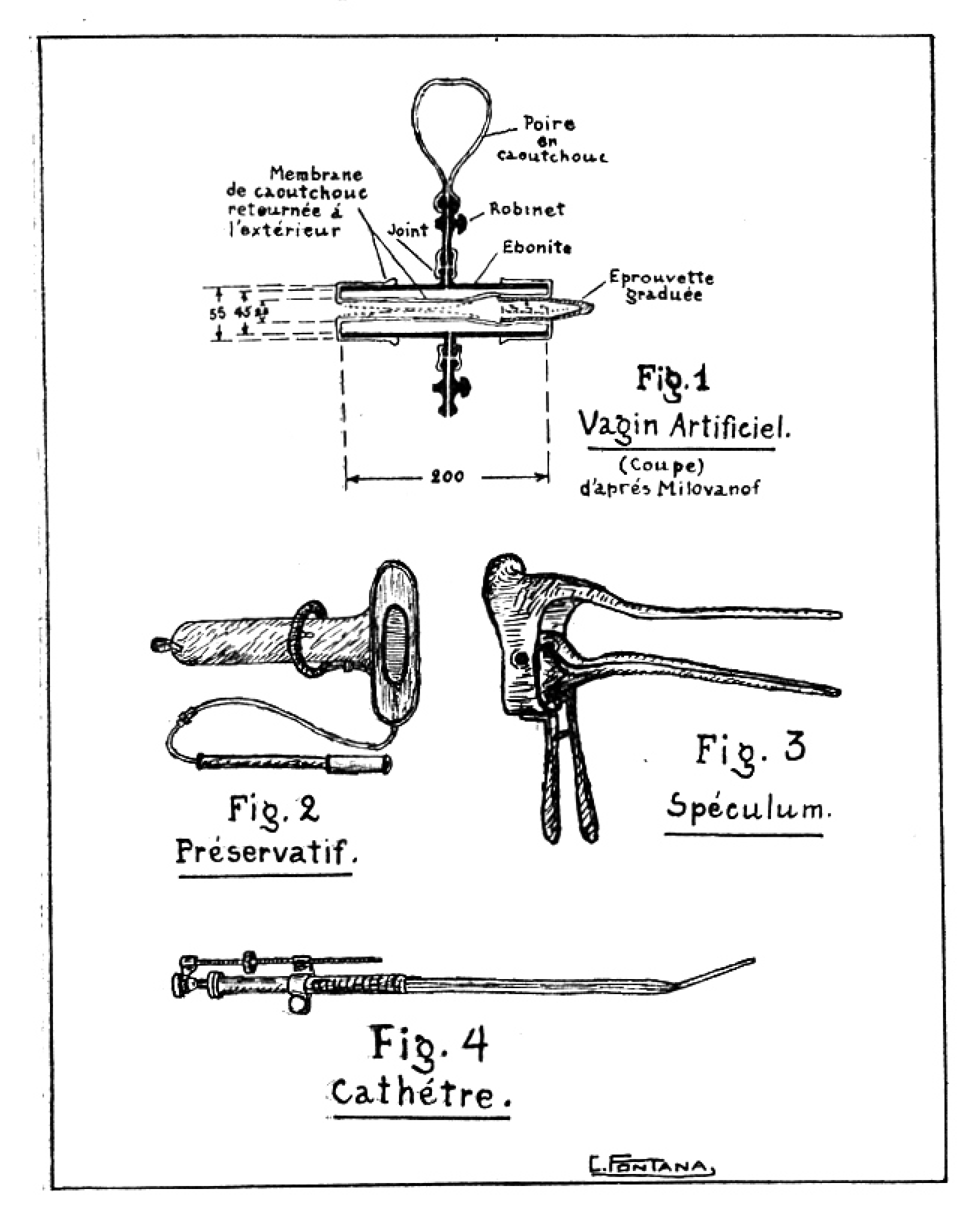
Le principe de la fécondation artificielle est le suivant : prendre la plus grande quantité possible de sperme chez un mâle, le conserver dans des conditions idéales (ou l'employer tout de suite) et après l'avoir dilué dans certain liquide aidant à maintenir la vitalité des spermatozoïdes dans le tractus génital femelle, l'introduire après cette dilution (ou non dilué) dans la partie du tractus qui convient le mieux à sa conservation.

Obtention du sperme. — 1° *La méthode de l'éponge :* C'est la plus ancienne méthode. On introduit une éponge au fond du vagin. On fait saillir la femelle; on recueille le sperme. Cette méthode ne s'emploie plus aujourd'hui.

2° *Méthode au préservatif* (voir fig. 2) : On introduit un préservatif dans le vagin. Ce préservatif est fixé à l'extérieur par un rebord qui l'empêche de pénétrer dans le vagin, et à l'intérieur par un tube en forme d'anneau qu'on gonfle en insufflant de l'air une fois l'appareil à l'intérieur. Appréciation : le préservatif est employé pour l'espèce chevaline. Le sperme peut se salir et on risque d'en perdre au moment de la récolte. Une amélioration de cette méthode qu'on nous a montré au laboratoire de fécondation artificielle consiste à ne pas introduire le préservatif dans le vagin, mais, après l'avoir maintenu dans l'eau chaude, introduire le pénis du cheval dans le préservatif et en exerçant une pression avec les deux mains, effectuer une masturbation.

3° *La méthode électrique :* employée en Australie et à Cambridge. On obtient le sperme par excitation des centres nerveux intéressants. Pour cela une électrode est introduite dans le rectum, et une autre est reliée à une aiguille qui est introduite à hauteur de la troisième vertèbre lombaire. On emploie le courant alternatif appliqué à de courts intervalles, après avoir endormi le bélier placé sur une table d'opération (Cambridge). Le sperme obtenu est très

dense, c'est-à-dire qu'il contient beaucoup de spermatozoïdes et peu de liquides provenant des glandes secondaires (prostate, vésicule séminale, etc.). Cette concentration du sperme rend cette méthode intéressante, car un sperme dense se conserve mieux qu'un qui



ne l'est pas. Pour envoyer du sperme à de longues distances, c'est la méthode à employer chez les béliers. Cependant il est probable que cette méthode se répande difficilement en pratique, car les propriétaires d'animaux de valeur hésiteraient à y soumettre leurs béliers.

4° *La méthode des massages ou américaine :* On introduit la main dans le rectum et on masse es vésicules séminales; on masse ensuite l'urètre et on obtient un sperme très dense. Cette méthode est pratiquée chez les bovidés. Il est important pour la réussir, de bien connaître les techniques. Ces techniques ont été perfectionnées par Voloskov en U. R. S. S., dans le but de rendre cette méthode plus pratique. Elle est, dès cette année, entrée dans le domaine de la pratique de certaines fermes russes.

Les avantages de cette méthode sur celle du vagin réside dans le fait que chez les bovidés, le taureau n'éjacule pas dans le vagin, et de plus elle peut être employée là où pour l'une ou l'autre raison on ne possède pas de vagin artificiel.

5° *La méthode du vagin artificiel :* C'est la méthode la plus pratique et on peut dire la seule employée sur une grande échelle aujourd'hui.

On fait saillir par le mâle soit une femelle, soit un manequin de femelle. Au moment où l'animal se cabre pour couvrir la femelle, et avant qu'il n'ait le temps d'introduire son pénis dans le vagin, on saisit le pénis avec la main gauche et on l'introduit dans le vagin artificiel que l'on tient avec la main droite légèrement inclinée dans la direction naturelle du pénis. Quand l'éjaculation se produit, on incline le vagin de manière que le réservoir à sperme qui se trouve dans la partie postérieure du vagin reçoive le sperme qui coule vers lui le long des parois du vagin.

Le vagin se compose (voir fig. 1) : d'un tube extérieur en ébonite. Ce tube possède deux ajutages à robinet, un supérieur, un inférieur. Au robinet de la partie supérieure est attachée une poire en caoutchouc. Ce tube d'ébonite est recouvert intérieurement d'un tube en caoutchouc plus long. En retournant les bords postérieurs et antérieurs du tube en caoutchouc comme on retournerait des doigts de gant, on obtient que l'espace libre restant entre le tube en caoutchouc et celui en ébonite reste hermétiquement fermé.

Mode d'emploi. — L'enlèvement et le remplacement du tube en caoutchouc est très facile. On lave le tube en caoutchouc avec de l'eau tiède contenant du bicarbonate de soude chaque jour. Après chaque emploi on le désinfecte avec de l'alcool à 70°. Voici la suite des opérations : on lave à l'alcool en se servant d'une longue baguette munie d'un tampon d'ouate; ensuite au moyen d'une autre baguette on enduit toute la paroi du tube avec de la vaseline, ce qui aide non seulement la fonction du mâle, mais empêche aussi le contact du sperme avec le caoutchouc, dont le contact direct lui

est nuisible. On absorbe de l'eau chaude à un peu plus de 40° en ouvrant les deux robinets, puis on ferme le robinet inférieur et on introduit une portion d'air au moyen de la poire en caoutchouc. Les parois du tube intérieur en caoutchouc se rejoignent alors comme l'indique la ligne pointillée; le vagin artificiel a en ce moment une forme semblable à celle d'un vagin naturel et de plus, par suite de l'air qu'on a introduit, peut exercer une certaine pression sur le pénis. On contrôle au moyen d'un thermomètre la température du vagin qui doit être d'environ 40° (température du corps). On place dans la partie postérieure le réservoir à sperme et on effectue la saillie comme nous l'avons décrit plus haut.

Le sperme obtenu est examiné au microscope autant que possible à la température du corps. S'il fait trop froid, il y a beaucoup de spermatozoïdes immobiles, ce qui peut induire en erreur. Un sperme est considéré comme très bon quand il y a beaucoup de spermatozoïdes mobiles. Selon que le sperme est très dense ou peu on peut le diluer plus ou moins; on dilue en général à 1/2, 1/5 ou 1/7 et on injecte 0,2 cc. pour les ovins et 0,5 cc. pour les bovidés. Quand le sperme est de mauvaise qualité, on ne dilue pas.

Conservation du sperme. — Il est rare qu'on dispose d'un nombre suffisant de femelles en chaleur que pour pouvoir les féconder toutes le même jour. Il s'agit donc, soit de conserver le sperme, soit de provoquer artificiellement les chaleurs.

Pour conserver le sperme on le refroidit progressivement en le mettant d'abord à environ 10°, en tous cas à la température du du laboratoire, pendant une heure et ensuite on le conserve à 0°. On peut en moyenne le conserver deux jours. En Australie on est parvenu à le conserver jusque deux mois en employant des tubes minces et profonds de manière que le CO^2 produit par le spermatozoïde se dégage doucement. En général c'est le sperme du bélier qui se conserve le plus longtemps. Pour la conservation et pour le transport on utilise des petits tubes de verre qu'on met dans un thermos ordinaire avec de la glace pilée. Pour utiliser le sperme après conservation, on le laisse d'abord réchauffer doucement à la température de la chambre. Quand on recueille le sperme dans le but de le conserver, on introduit dans le récipient destiné à le recueillir, quelques gouttes de paraffine liquide.

Dilution. — On utilise dans la formule des diluants des sels qui ne sont pas nuisibles à la conservation du sperme, c'est-à-dire qui ne s'attaquent pas à la capsule lipoïdale qui enveloppe le spermatozoïde. Parmi ces sels se trouvent les tartrates, les sulfates et les

phosphates. Les phosphates sont utilisés à cause de leur pouvoir tampon qui protège le spermatozoïde contre l'action destructive de l'acidité lactique produite par lui-même.

Comme il résulte de la dilution une diminution de la pression osmotique due à la dilution des sels des sécrétions naturelles, on maintient cette pression en ajoutant du glucose (des sels tels que Na Cl peuvent s'attaquer à la capsule lipoïdale). Le glucose anhydre est contenu dans un tube scellé et les autres éléments en dissolution dans un autre tube. Chaque tube contient la quantité exacte qu'il faut pour effectuer le mélange sans avoir à s'occuper d'établir les proportions au moment de l'emploi. Pour diluer le sperme, on ajoute les diluants doucement le long du tube contenant le sperme. Le diluant et le sperme doivent être à la température du laboratoire. On examine au microscope le sperme après dilution.

Voici les formules de diluants d'après MILOVANOFF :

Diluants glucoso-phosphatique.

CONSTITUANTS	Pour le sperme du bélier	Pour le sperme du taureau
Eau distillée en cm^3	100,—	100,—
Glucose anhydre en grammes	3,20	2,85
Phosphate de sodium bibasique en gr. ($Na^2HPO^4 + 12H^2O$)	2,08	1,70
Phosphate de potassium monobasique en gr. (KH^2PO^4)	0,08	0,07
Sulfate de sodium anhydre en gr. (Na^2SO^4)	—	0,08
Phosphate de calcium bibasique en gr. ($CaHPO^4$) . .	0,1	0,1
Phosphate de magnesium bibasique en gr. ($MgHPO^4$) .	0,1	0,1

Remarque : Les sels de calcium et magnesium renseignés dans le tableau en-dessous de la ligne peuvent ne pas être introduits quand le degré de dilution est faible (jusqu'à 4 fois). (MILOVANOFF).

Diluants glucoso-tartriques.

CONSTITUANTS	Pour bélier	Pour taureau	Pour verrat	Pour étalon	Pour lapin	Pour chien
Eau distillée en cm^3 . . .	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—
Glucose anhydre en gr. . . .	4,80	1,20	4,61	5,76	3,90	3,42
Fartrate de potassium et de sodium en gr. $KNaC^4H^4O^6 4H^2O$	0,85	2,72	0,56	0,67	0,70	1,13
Peptone (sans sels) en gr. . .	0,50	0,50	0,35	0,20	0,20	0,30

Diluants glucoso-sulfatiques.

CONSTITUANTS	Pour taureau	Pour verrat	Pour étalon	Pour lapin
Eau distillée en cm^3	100,—	100,—	100,—	100,—
Glucose anhydre en gr.	1,20	4,60	5,76	3,90
Sulfate de sodium anhydre en gr. (Na^2SO^4) . .	1,36	0,28	0,34	0,35
Peptone (sans sels) en gr.	0,50	0,35	0,20	0,20

Remarque : Quand le degré de dilution n'est pas fort (jusqu'à 4 fois) on peut ne pas introduire la peptone.

Introduction dans le vagin. — Pour introduire le sperme dans le vagin, on se sert du cathètre (Fig. 4). C'est une seringue avec un long tube en ébonite (vache et jument) ou en verre (brebis). On ouvre le vagin au moyen du spéculum (fig. 3) et on introduit le sperme juste derrière le col de la matrice, dans le cervix, qui de tout l'appareil génital est la partie dont les sécrétions sont les plus favorables à la conservation du sperme. Dans les espèces où par suite de la forme de l'appareil génital on ne peut parvenir jusqu'au cervix, on le dépose aussi près que possible de celui-ci. Chez la lapine par exemple, on se contente de l'injecter dans les sinuosités qui précèdent l'entrée du col.

Pour prendre le sperme, on lave d'abord la seringue à l'alcool à 70° (une fois) ensuite à l'eau physiologique (3-4 fois) puis on rince une fois avec le diluant.

LABORATOIRE D'ENDOCRINOLOGIE.

Des remarquables travaux exécutés dans ce laboratoire, nous retiendrons surtout ceux ayant pour but de mettre en évidence les formules hétérozygotes chez les poules, en faisant tomber le duvet par l'administration d'extrait de thyroïde. Le duvet tombé est remplacé par un duvet différent de l'ancien si la poule est impure, et par le même si elle est pure.

On cherche à augmenter la production des œufs par l'injection de prolan et de lysats.

On sait qu'une fois l'organisme animal arrivé au stade adulte, les tissus ne se développent plus, sauf le sang et la peau, et que l'animal adulte soumis à une ration alimentaire d'engraissement n'augmente pas en muscles mais en graisse. Il y a cependant des animaux tels que les poissons qui augmentent en muscles à n'im-

porte quel âge. C'est un problème de grand intérêt pour le zootechnicien, étant donnée la valeur plus élevée de la viande. Dans ce laboratoire, on a réussi à provoquer un accroissement supplémentaire de ce genre chez des lapins, au moyen d'injection d'insuline. De même chez le porc avec une petite dose d'extrait de thyroïde.

LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE DE LA LACTATION.

Il est connu que la sécrétion lactée est influencée en ordre principal par des phénomènes nerveux et des sécrétions endocrines. On a étudié dans ce laboratoire le rôle des glandes endocrines et on a trouvé que *le prolan obtenu à partir de l'urine de femme enceinte n'influence pas la lactation.* Par contre on a trouvé que l'extrait alcalin de la pituitaire antérieure apporte des résultats positifs. Les Russes possèdent une technique (AZINOFF) pour extraire ces substances lactogènes.

Avec une injection de 45-50 cc. d'extrait alcalin du corps de la pituitaire antérieure, ils obtiennent 1,5 à 3 litres de lait en plus par jour, pendant deux à quatre jours, cela 24 heures après l'injection. Selon le même auteur, cet effet serait plus grand entre le 4e et le 7e mois que durant la période qui suit. Ces injections ne semblent pas causer de troubles physiologiques.

Avec le même extrait on obtient des résultats positifs chez des vaches châtrées.

La technique de la préparation de l'hormone est d'importance; il est donc probable qu'il s'agit d'une hormone bien spécifique.

Intéressant aussi le fait noté par KORSAKOVA que le % de matière grasse augmente.

Quand on provoque ce supplément de lactation par le l'extrait acide, le % de la matière grasse est moins stimulé.

LABORATOIRE DE BIOCHIMIE.

On se rend compte facilement de l'intérêt qu'il y a pour certains pays comme la Belgique à trouver des moyens d'utiliser l'énorme quantité de paille produite par la ferme, d'une manière économique. En U. R. S. S. le laboratoire de biochimie et le laboratoire de microbiologie, par des méthodes différentes, de rendre la paille digestible et en faire, au lieu d'une matière encombrante, ne servant guère qu'au bourrage de l'appareil digestif, un aliment intéressant pour le métabolisme animal, sous forme de sucres immédiatement utilisables.

Il paraîtrait que l'indigestibilité de la cellulose aurait sa cause

dans la lignine imprégnant les parois cellulaires, à la teneur en acide silicique dans ces parois et aux liaisons de la cellulose avec ces inclusions, ce qui en modifierait son caractère.

C'est en général par des solutions alcalines qu'on traite la paille. La nature des lignines étant peu connues, il est encore peu aisé de trouver des moyens de les attaquer.

Voici l'extrait d'un tableau très suggestif publié par le Directeur du laboratoire, Prof. N. D. PRIANISCHNIKOV.

	Pertes au traitement	Cellulose	Lignigne	Pentosanes	Coeficient de digestibilité		
					Mat. organique	Extrait d'azote libre	Fibres
Paille non traitée		38,6	18,7	21,8	48,7	43,9	58,3
Paille traitée par la méthode Beckmann	22	49,2	16,0	24,1	68,8	52,2	82,3
Paille traitée avec des solutions de chlorure et solutions alcalines	40	60,7	7,5	24,9	86,1	89,2	91,5

Les expériences faites dans ce laboratoire montrent que la lignine est le facteur le plus important. Il n'est pas mauvais de signaler ici l'importance que ce problème a pour la Belgique, et combien il serait intéressant de voir les jeunes chercheurs de notre Association s'attaquer à un problème qui ne peut manquer, en cas de réussite, d'être très fertile en conséquences.

Je me demande même si la lignine bornerait son action à diminuer la digestibilité de la paille. En tous cas il serait intéressant de suivre dans chaque partie de l'appareil digestif le comportement des pailles traitées par différentes méthodes, tout en étudiant les modifications de la flore microbienne de l'appareil digestif. Etude peu coûteuse en somme, facile à réaliser sur des petits animaux comme le lapin, qu'on peut sacrifier, et sur lequel on étudie les modifications de l'aliment dans chaque partie du tube digestif.

L'INSTITUT VÉTÉRINAIRE EXPÉRIMENTAL.

Il se trouve situé dans les environs de Moscou. Il y a quarante Instituts de ce genre distribués dans tout l'U. R. S. S.

L'Institut Vétérinaire expérimental compte un personnel de 400 personnes parmis lesquelles 102 chercheurs scientifiques. Dans son matériel expérimental, il compte 6 à 7.000 cobayes, 6.000 lapins et 20.000 rats. Ces chiffres suffisent à donner une idée approchée

de l'importance de cet Institut. Nous citerons par la suite quelques-uns des importants travaux exécutés par l'Institut de manière à ce que le lecteur puisse se former une idée plus exacte de son rôle dans l'avancement des sciences appliquées à l'industrie animale en U. R. S. S. Nous ne citerons cependant pas ici les importants travaux faits sur la pathologie, parasitologie, microbiologie, etc. dans cet Institut.

Ce qui nous a le plus intéressé dans cet Institut, ce sont les travaux exécutés pour connaître l'influence des diverses périodes de l'année sur l'organisme animal. Les coupes histologiques effectuées dans les différents tissus à diverses époques de l'année montrent une différence considérable. Particulièrement inttéressante est la différence observée dans la peau et le poil, qui est très prononcée, et à laquelle on pouvait s'attendre, car la peau et le poil constituent la séparation entre l'organisme qui doit rester dans des conditions de stabilité toute l'année et le milieu qui varie beaucoup. Le système peau-poil doit changer de manière à favoriser ou diminuer les échanges entre l'organisme et le milieu ambiant selon les nécessités du moment; cela pour ce qui concerne la séparation de l'organisme animal avec le milieu extérieur. Mais le sang constituant le milieu interne, il fallait aussi s'attendre à une variation pour que l'adaptation aux conditions du milieu soient parfaites. Il est à remarquer que de tous les tissus arrivés à l'état adulte, seuls le sang et la peau continuent à croître, c'est-à-dire que leurs cellules continuent à se diviser d'une manière active, ce qui montre que l'adaptation au milieu des organismes adultes se fait au moyen des organes encore susceptibles de produire des divisions cellulaires. Dans les organismes jeunes, l'adaptation se fera donc aux dépens de la croissance de l'animal. C'est pour cela que l'acclimatation est plus facile chez les jeunes.

Du point de vue économique, cela nous montrerait l'importance du soin à apporter aux jeunes.

On a étudié dans ce laboratoire les variations histologiques, biochimiques et biophysiques du sang : variation de la quantité d'erytrocytes, de leucocytes, d'albumine, d'hémoglobine, le poids spécifique, la viscocité, la réserve alcaline, la bilirubine, etc.

Les rennes du nord, qui sont pour les Russes des animaux très intéressants dans ces régions (fournit une laine très légère, bonne pour toiles d'avions, etc.) étaient singulièrement attaqués par une maladie. Des vaccins contre cette maladie s'étaient montrés innefficaces. C'est alors que les Russes, en étudiant l'influence des saisons sur l'efficacité des vaccins ont trouvé cette notion qui est

certainement d'une importance considérable si la conclusion de ce cas particulier pouvait se généraliser : *il y a une époque de l'année qui constitue un optimum pour l'application d'un vaccin.* A cette époque, le vaccin qui s'était montré innefficace, devenait très actif. Il est à espérer que cette notion contribue puissamment à la découverte de moyens de luttes efficaces contre des maladies actuellement peu connues. Il est probable que si le sang présente des variations importantes dans ses caractères biophysiques et biochimiques, la manière de se comporter des vaccins doit beaucoup varier avec le moment de l'année.

Les Drs KLINOW et KANDRIACHEV dans les laboratoires de physiologie animale, les travaux suivants :

Dynamique de la croissance de l'animal jeune. Influence de l'âge sur la digestion, surtout au moment du sevrage; influence de la température sur le métabolisme : quand la température baisse, le métabolisme se réalise plus rapidement; en été la viscosité est plus grande. Influence des saisons chez le cheval et la vache. Une série de travaux très intéressants sur l'évolution des albumines dans l'appareil digestif.

Dans la section de la physiologie de la reproduction (VOLOSKOV) notre attention a surtout été attirée par les travaux sur la stérilité et les méthodes pour le diagnostic de la grossesse.

L'étude des formes anormales et pathologiques des spermatozoïdes et des causes qui provoquent chacune de ces formes permet d'agir avec efficacité contre le manque de fécondité. Il semblerait qu'il y aurait un rapport entre la fécondité du mâle et celle des femelles, contrairement à ce qu'on croit souvent que les mâles n'interviennent qu'exceptionnellement dans la détermination de l'infécondité. En effectuant l'examen microscopique du spermatozoïde, selon que l'anomalie morphologique qu'on trouve dans celui-ci affecte telle ou telle partie (tête, appendice) et la nature de cette anomalie (par exemple plusieurs appendices, déformation de la tête, etc.) on connaît la cause originelle du trouble, ce qui aide à une plus claire compréhension du phénomène avec la conséquente facilité pour le combattre, surtout quand il s'agit d'agents du milieu susceptibles d'être modifiés ou corrigés.

Selon ces spécialistes, il existerait un rapport important entre la peau, le poil et les fonctions de reproduction. Ainsi un bélier récemment tondu est plus fertile qu'un avec toute sa toison.

En général, il semble exister un rapport important entre température et stérilité. Selon VOLOSKOV, si on frotte avec de l'eau la peau d'un vieux cheval, celui-ci est plus fécond.

Une notion très intéressante en ce qui concerne la stérilité provoquée chez les femelles par divers agents pathogènes (Bacillus Abortus, Equs, Bang, etc.) tant au point de vue théorique que pratique est que *la toxine microbienne n'agit qu'en présence de folliculine*. On observe en effet que la présence du corps jaune rend la femelle plus réceptive aux agents de la stérilité. La matrice est en ce moment plus sensible. Pour contracter la stérilité il est nécessaire que l'ovaire se trouve en activité. Dans le cas d'avortement chez les lapins, on trouve toujours des ovules. L'avortement est seul possible quand il y a de la folliculine. L'inoculation à des rats du bouillon de culture du microbe qui produit l'avortement produit aussi la folliculine. Sur des cobayes châtrés, la Bruxellose produit aussi de la folliculine.

Dans la lutte contre la stérilité, on emploie avec succès des bactério-protéines qu'on obtient soit avec du sperme soumis à l'action des saprophytes (pour le mâle) soit du blanc d'œuf (pour les femelles). L'injection de ces produits de désintégration provoque un développement vigoureux des organes mâles et femelles et un supplément d'activité de ces organes. Une poule hermaphrodite à caractères mâles peu prononcés acquiert, par l'injection de ces produits de désintégration, des caractères mâles bien accentués.

En ce qui concerne les méthodes pour le diagnostic de la grossesse, voici quelques idées règnantes dans ce laboratoire sur les méthodes déjà en usage ailleurs et celles originales de ce même laboratoire.

Au lieu d'utiliser pour le diagnostic de la grossesse l'urine des femelles pleines, il est préférable d'utiliser les sécrétions vaginales, parce que aux premiers stades de la grossesse les hormones se trouvent en quantités indosables dans ces urines, mais par contre plus concentrées dans les sécrétions vaginales.

On utilise, entr'autres, une méthode basée sur l'immunité : on introduit l'urine à analyser par injection intradermique. A l'endroit de cette première injection se produit une hémorragie et les poils de l'animal-réactif tombent si la réaction est positive, quand on effectue une deuxième injection d'urine contenant de la folliculine. Ce sont les produits du métabolisme qui provoquent cette réaction. Cette deuxième injection est exécutée 24 heures après la première, dans la veine marginale. On emploie 0,2 — 0,5 cc. Pour les juments on se base sur la réaction novocaïne-formaline, diagnosticant d'après la vitesse avec laquelle se produit le dépôt.

LES ÉTUDES ZOOTECHNIQUES EN U. R. S. S.

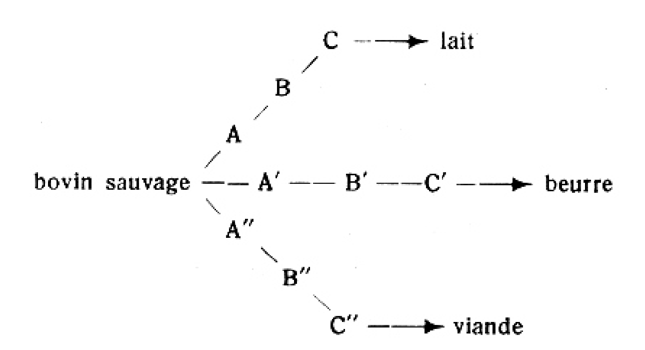
Il est intéressant de signaler que la profession de zootechnicien en U. R. S. S. n'et pas pratiquée par des agronomes ou des vétérinaires, mais par des professionnels appelés zootechniciens, ayant suivi pendant 4 ans des études conduisant à la spécialisation dans cette branche. Ce sont des études se rapprochant de celles d'agronomes. La profession de zootechnicien est plutôt d'ordre pratique, quoiqu'il y en ait qui font de la recherche. La recherche zootechnique est souvent faite par des biologistes, des médecins, etc.

D'après ce que nous avons vu en U. R. S. S., nous nous confirmons dans une vieille idée que nous allons résumer comme suit, et comme conclusion de cette modeste causerie :

Même dans les pays soi-disant industriels, ou à tendance industrielle, l'agriculture joue toujours le rôle le plus important, et de loin. Dans l'agriculture, l'économie animale joue un rôle de tout premier plan. La méconnaissance de ce principe peut conduire à de graves erreurs.

La zootechnie doit cesser d'être une sorte d'art, ou une science d'observation, ou une discipline spéculative, pour devenir nettement une science expérimentale en contribuant, avec des conceptions audacieuses à un progrès rapide de l'art de l'élevage.

L'homme prend un animal sauvage non spécialisé, et en agissant sur divers facteurs, transforme cet animal en une machine spécialisée à rendement maximum.



Pour parvenir à un degré quelconque A, B, C, ou A', B', C', ou A'', B'', C'', de spécialisation, l'animal, pendant son amélioration met un temps plus ou moins long et qui n'est pas nécessairement le même. Ainsi rien ne dit que pour passer de A à B il y ait nécessairement le même temps que pour passer de B à C. La méthode employée pour l'amélioration doit différer pour passer de A à B et de B à C. Nous pensons que dans les derniers stades, l'amélioration

est rendue difficile sans l'emploi de la consanguinité suivie de sélection. L'amélioration par le croisement suivi de sélection s'imposera souvent dans les premières étapes. Le chercheur zootechnicien doit étudier les moyens pour passer rapidement ces étapes. C'est là le rôle de la génétique et de la biologie. Mais à chaque stade nous devons obtenir de l'animal le maximum de production possible, et c'est alors le rôle de la physiologie.

Si on veut que le rôle du zootechnicien soit bien efficace, il faut donc multiplier les recherches dans ces branches à l'exemple de ce qu'ont fait les savants russes.

En ce qui concerne l'enseignement de la zootechnie dans les écoles supérieures d'agronomie, nous croyons qu'il doit être précédé d'une étude approfondie de physiologie animale (au moins une année), y compris un cours d'histo-physiologie, d'un cours de biologie dans lequel l'embryologie prendrait une large place, et d'un cours de biochimie. Il ne faut pas oublier que si relativement peu d'agronomes occupent des postes de zootechniciens, c'est parce que leurs moyens d'action sur le progrès de l'élevage qu'ils dirigent sont peu efficaces. Augmenter leur efficacité, c'est augmenter les chances de leur emploi. Il faut d'autre part former un plus grand nombre de chercheurs en zootechnie : *cette science, à son stade actuel, a plus besoin de chercheurs que de praticiens.*

Avant de terminer, je tiens à remercier ici le professeur M. ZAWADOSKY et ses collaborateurs, Dr ESKIN, Miss MARKOVA, et d'autres, de l'Institut de la physiologie du développement; le professeur ILGIN du laboratoire d'investigation sur la laine et le poil; les Dr MISKAIA, RODIN et leurs collaborateurs, du laboratoire de fécondation artificielle; les Dr KLINOV, KANDRIACHEV et VOLOSKOV, de l'Institut vétérinaire expérimental, et bien d'autres, de leur charmante hospitalité et de la bienveillance avec laquelle ils m'ont mis au courant de leurs méthodes.

Je remercie aussi mon distingué confrère Ch. FONTANA qui a bien voulu corriger les épreuves et faire les croquis.

DOCUMENTATION.

La plupart de ces notes m'ont été communiquées verbalement par les auteurs lors de mon récent voyage en U. R. S. S. Une autre partie a été résumée des publications des directeurs des laboratoires sus-nommés, parues surtout dans « Transactions of the Laboratory of experimental Biology of the Zoopark of Moscou », auquel le lecteur intéressé pourrait utilement se rapporter.
